



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 59 756 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:  
**F 28 F 9/02**  
F 28 D 1/02

②① Aktenzeichen: 198 59 756.8  
②② Anmeldetag: 23. 12. 1998  
④③ Offenlegungstag: 20. 7. 2000

DE 198 59 756 A 1

⑦① Anmelder:  
Behr GmbH & Co, 70469 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:  
Auchter, Holger, 70567 Stuttgart, DE

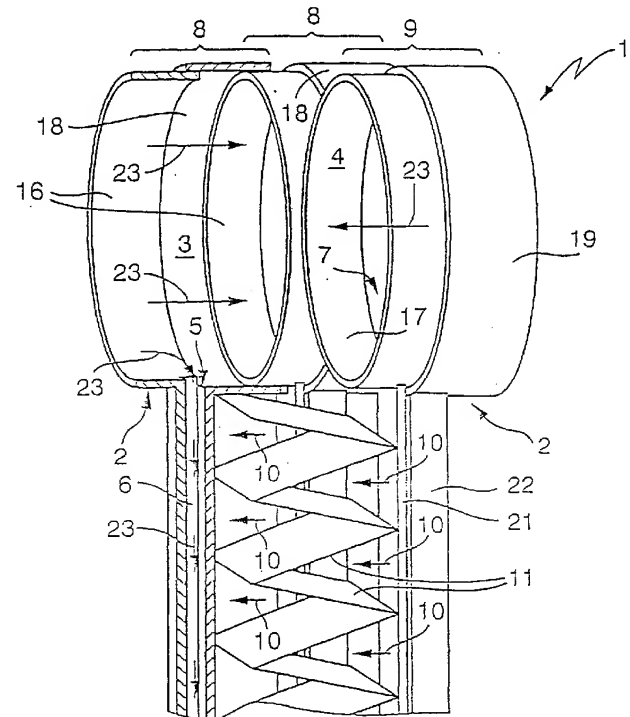
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

US 56 34 518  
US 53 55 947

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Wärmetauscher

⑤⑦ Für einen Wärmetauscher (1), der mehrere plattenförmige Segmente (2) aufweist, die jeweils einen Kanal (6) enthalten und einen Einlaßrohrabschnitt (8) sowie einen Auslaßrohrabschnitt (9) aufweisen und aus zwei Halbschalen (12) gebildet sind, soll ein vereinfachter Aufbau angegeben werden.  
Dies wird dadurch erreicht, daß die beiden Halbschalen (12) der Segmente (2) durch eine innere Halbschale (12a) mit inneren Rohrabschnitten (16, 17) und eine äußere Halbschale (12b) mit äußeren Rohrabschnitten (18 und 19) ausgebildet werden, wobei diese Rohrabschnitte (16, 17, 18, 19) so bemessen sind, daß die inneren Rohrabschnitte (16, 17) in die äußeren Rohrabschnitte (18, 19) einsteckbar sind.



DE 198 59 756 A 1

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, insbesondere einen Heizkörper, der einen inneren Durchströmungsweg für ein erstes Fluid, z. B. warme Flüssigkeit, sowie einen äußeren Durchströmungsweg für ein zweites Fluid, z. B. zu erwärmende Luft, aufweist, mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 1.

Bei einem derartigen, beispielsweise aus der US 5,355,947 bekannten Wärmetauscher sind mehrere, plattenförmige Segmente vorgesehen, die jeweils einen Kanal enthalten, der beim bekannten Wärmetauscher zwei parallel zueinander in einer Segmentmittelebene verlaufende gerade Kanalabschnitte aufweist, die einerseits über einen U-förmigen Kanalabschnitt miteinander verbunden sind und von denen andererseits der eine gerade Kanalabschnitt eine Kanaleinlaßöffnung und der andere gerade Kanalabschnitt eine Kanalauslaßöffnung aufweist. Die Segmente sind außerdem jeweils mit einem Einlaßrohrabschnitt, in den die jeweilige Kanaleinlaßöffnung mündet, und mit einem Auslaßrohrabschnitt ausgestattet, in den die jeweilige Kanalauslaßöffnung mündet. Die Kanäle der Segmente sind über diese Rohrabschnitte kommunizierend miteinander verbunden und bilden dabei den inneren Durchströmungsweg. Beim bekannten Wärmetauscher sind die Kanäle der benachbarten Segmente in Reihe geschaltet, so daß jeweils der Auslaßrohrabschnitt eines der Segmente mit dem Einlaßrohrabschnitt des benachbarten Segmentes verbunden ist. Die Segmente des Wärmetauschers sind nebeneinander angeordnet und bilden zwischen sich den äußeren Durchströmungsweg aus, wobei die zwei geraden Kanalabschnitte der Segmente bezüglich des äußeren Durchströmungsweges jeweils hintereinander angeordnet sind und wobei außerdem die Segmentmittelebenen der Segmente parallel zueinander verlaufen. Jedes der Segmente ist hierbei aus zwei Halbschalen gebildet, die an parallel zur Segmentmittelebene verlaufenden Stirnseiten aneinander befestigt sind. Diese Halbschalen weisen die Rohrabschnitte auf und bilden zwischen sich den jeweiligen Kanal aus.

Insbesondere aufgrund der Reihenschaltung der Kanäle der einzelnen Segmente weist der bekannte Wärmetauscher einen aufwendigen Aufbau auf und benötigt eine Vielzahl von verschiedenen Einzelteilen, wodurch eine Serienproduktion des bekannten Wärmetauschers relativ kostenintensiv ist.

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für einen Wärmetauscher der eingangs genannten Art einen vereinfachten Aufbau anzugeben.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch einen Wärmetauscher mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, die Einlaßrohrabschnitte und die Auslaßrohrabschnitte der Halbschalen so auszugestalten, daß einerseits der Einlaßrohrabschnitt und der Auslaßrohrabschnitt eines einzelnen Segmentes durch eine Steckverbindung zwischen den den Halbschalen zugeordneten Einlaßrohrabschnitten und Auslaßrohrabschnitten ausgebildet werden können und daß andererseits die Einlaßrohrabschnitte aller Segmente zu einem Einlaßsammelrohr und die Auslaßrohrabschnitte aller Segmente zu einem Auslaßsammelrohr zusammengesteckt werden können. Um beim erfindungsgemäßen Wärmetauscher den äußeren und den inneren Durchströmungsweg auszubilden, werden somit lediglich zwei verschiedene Bauteile benötigt, nämlich die inneren Halbschalen und die äußeren Halbschalen der Segmente. Der Herstellungsaufwand für den erfindungsgemäßen Wärmetauscher ist dadurch relativ gering. Außerdem eignen sich Steckverbindungen in besonderer Weise für eine Serienfertigung.

Des weiteren können Steckverbindungen, bei denen sich ineinandergesteckte bzw. benachbarte Randbereiche gegenseitig überlappen, besonders einfach abgedichtet werden. Beispielsweise werden die ineinander gesteckten Bauteile in den Überlappungsbereichen mit Lot beschichtet, so daß eine an den Ansteckvorgang anschließende entsprechende Erwärmung die Bauteile dicht miteinander verbindet.

Ein prinzipieller Unterschied des erfindungsgemäßen Wärmetauschers zu dem aus dem eingangs zitierten Stand der Technik bekannten Wärmetauscher ist darin zu sehen, daß beim erfindungsgemäßen Wärmetauscher die Kanäle der Segmente über die gemeinsamen Sammelrohre parallel geschaltet sind, während sie beim bekannten Wärmetauscher in Reihe geschaltet sind.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wärmetauschers kann die innere Halbschale einen senkrecht von der Segmentmittelebene abstehenden Innenrand aufweisen, der den Kanal des jeweiligen Segmentes seitlich begrenzt. Außerdem weist dann die äußere Halbschale einen senkrecht von der Segmentmittelebene abstehenden Außenrand auf, der – wenn die Halbschalen zur Ausbildung des Segmentes zusammengesetzt sind – den Innenrand seitlich übergreift. Insoweit ist auch für den Kanal eine Steckverbindung ausgebildet, bei der der Innenrand in den Außenrand eingesteckt wird, so daß auch im Bereich des Kanals die Herstellung vereinfacht ist.

Entsprechend einer anderen Weiterbildung des erfindungsgemäßen Wärmetauschers kann zwischen den beiden geraden Kanalabschnitten des Segmentes ein Schlitz ausgebildet sein, durch den diese geraden Kanalabschnitte voneinander beabstandet sind. Ein wichtiger Vorteil dieser Maßnahme ist darin zu sehen, daß die so ausgebildeten Halbschalen besonders einfach durch ein Tiefziehverfahren herstellbar sind. Denn auf diese Weise können die beiden geraden Kanalabschnitte problemlos durch Abkanten bzw. Umbiegen und Tiefziehen eines den Schlitz begrenzenden Randbereiches ausgebildet werden.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile des erfindungsgemäßen Wärmetauschers ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen, jeweils schematisch,

**Fig. 1** eine perspektivische Ansicht auf einen Ausschnitt eines Wärmetauschers nach der Erfindung,

**Fig. 2** eine Frontansicht auf eine Innenseite einer inneren Halbschale (**Fig. 2a**) und auf eine Innenseite einer äußeren Halbschale (**Fig. 2b**) eines Segmentes des erfindungsgemäßen Wärmetauschers,

**Fig. 3** eine perspektivische Ansicht auf einen Ausschnitt eines aus den Halbschalen zusammengesetzten Segmentes und

**Fig. 4** eine teilweise aufgerissene perspektivische Ansicht auf einen Ausschnitt des Wärmetauschers.

Entsprechend **Fig. 1** ist ein erfindungsgemäßer Wärmetauscher **1**, von dem in **Fig. 1** lediglich ein kleiner Ausschnitt dargestellt ist, aus mehreren plattenförmigen Segmenten **2** aufgebaut. Am entsprechend **Fig. 1** oberen Ende des Wärmetauschers **1** ist ein Einlaßsammelrohr **3** angeordnet, das mit einem nicht dargestellten Einlaßanschluß des

Wärmetauschers **1** verbunden ist. Parallel zum Einlaßsammelrohr **3** verläuft ein Auslaßsammelrohr **4**, das an einen ebenfalls nicht dargestellten Auslaßanschluß des Wärmetauschers **1** angeschlossen ist. Das Einlaßsammelrohr **3** und das Auslaßsammelrohr **4** sind hierbei aus mehreren, aneinandergereihten, jeweils einem Segment **2** zugeordneten Einlaßrohrabschnitten **8** und Auslaßrohrabschnitten **9** aufgebaut.

Ein durch den Einlaßanschluß über das Einlaßsammelrohr **3** in den Wärmetauscher **1** eintretendes erstes Fluid, z. B. eine warme bzw. heiße Flüssigkeit, tritt über Einlaßöffnungen **5** in Kanäle **6** ein, die im inneren der Segmente **2** ausgebildet sind und daher in **Fig. 1** nicht sichtbar sind. Die Kanäle **6** sind jedoch in den **Fig. 2** bis **4** erkennbar und in der zugehörigen Beschreibung näher erläutert. An einem vom Einlaßsammelrohr **3** abgewandten, in **Fig. 1** abgeschnittenen Ende der Segmente **2** wird das erste Fluid in Kanal **6** umgelenkt und zum Auslaßsammelrohr **4** geführt. Das erste Fluid tritt dann über Kanalauslaßöffnungen **7** in das Auslaßsammelrohr **4** ein. Das abgekühlte erste Fluid tritt dann durch den Auslaßanschluß aus dem Wärmetauscher **1** aus.

Die Kanäle **6** der Segmente **2** sind über die Rohrabschnitte **8, 9** bzw. über das Einlaßsammelrohr **3** und das Auslaßsammelrohr **4** kommunizierend miteinander verbunden und zwar nach Art einer Parallelschaltung. Die miteinander verbundenen Kanäle **6** bilden dabei einen inneren Durchströmungsweg des Wärmetauschers **1**, in dem das erste Fluid den Wärmetauscher **1** durchströmt.

Die Segmente **2** sind nebeneinander angeordnet und voneinander beabstandet, wobei zwischen den Segmenten **2** ein äußerer Durchströmungsweg für ein zweites Fluid, z. B. zu erwärmende Luft, ausgebildet ist. Die Strömungsrichtung dieses äußeren Durchströmungsweges ist durch einen Pfeil **10** symbolisiert. Die Segmente **2** sind dabei so bezüglich des äußeren Durchströmungsweges angeordnet, daß Segmentmittelebenen der plattenartigen Segmente **2** parallel zueinander verlaufen und in Erstreckungsrichtung der Sammelrohre **3** und **4** voneinander beabstandet sind. Außerdem erstrecken sich die Segmente **2** ausgehend von den Sammelrohren **3** und **4** vorzugsweise etwa senkrecht zum äußeren Durchströmungsweg.

Zwischen den Segmenten **2** sind zick-zack-förmige Kühlrippen **11** in den äußeren Durchströmungsweg eingebracht, die an den Segmenten **2** z. B. durch Verlöten wärmeübertragend befestigt sind. Diese Kühlrippen **11** weisen eine besonders einfache Form auf und können leicht beim Zusammenbau des Wärmetauschers **1** zwischen den Segmenten **2** angeordnet werden, so daß die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Segmente **2** den Aufbau und somit die Herstellung des Wärmetauschers **1** auch insoweit vereinfacht.

Entsprechend den **Fig. 2a** und **2b** ist jedes einzelne Segment **2** aus zwei Halbschalen **12**, nämlich aus einer inneren Halbschale **12a** (**Fig. 2a**) und aus einer äußeren Halbschale **12b** (**Fig. 2b**), zusammengesetzt, die an parallel zur Segmentmittelebene verlaufenden Stirnseiten aneinander befestigt sind, wenn sie das jeweilige Segment **2** ausbilden. In den **Fig. 2a** und **2b** sind die Halbschalen **12a** und **12b** jedoch separat dargestellt. Die Halbschalen **12a** und **12b** enthalten komplementär den Kanal **6**, der zwei parallel zueinander verlaufende gerade Kanalabschnitte **13** und **14** aufweist, die einenends durch einen U-förmigen Kanalabschnitt **15** miteinander verbunden sind. Anderenends weist der eine gerade Kanalabschnitt **13** die Kanaleinlaßöffnung **5** und der andere gerade Kanalabschnitt **14** die Kanalauslaßöffnung **7** auf. Die innere Halbschale **12a** weist an den Kanalenden einen inneren Einlaßrohrabschnitt **16** und einen inneren Auslaßrohrabschnitt **17** auf. Dementsprechend weist die äußere Halbschale **12b** an den Enden des Kanals **6** einen äußeren Einlaßrohrabschnitt **18** und einen äußeren Auslaßrohrab-

schnitt **19** auf. Die einzelnen Rohrabschnitte **16** bis **19** sind jeweils zylindrisch, insbesondere kreiszylindrisch, ausgebildet. Dabei ist der Außendurchmesser der inneren Rohrabschnitte **16** und **17** etwa gleich groß wie der Innendurchmesser der äußeren Rohrabschnitte **18** und **19**, so daß die inneren Rohrabschnitte **16, 17** in die äußeren Rohrabschnitte **18, 19** einsteckbar sind. Der innere Einlaßrohrabschnitt **16** und der äußere Einlaßrohrabschnitt **18** bilden dann den Einlaßrohrabschnitt **8** und der innere Auslaßrohrabschnitt **17** und der äußere Auslaßrohrabschnitt **19** bilden den Auslaßrohrabschnitt **9**.

Zwischen den geraden Kanalabschnitten **13** und **14** ist ein Schlitz **20** ausgebildet, durch den die geraden Kanalabschnitte **13** und **14** voneinander beabstandet sind.

Die innere Halbschale **12a** weist einen den Kanal **6** umfassenden bzw. seitlich begrenzenden Innenrand **21** auf, der senkrecht zur Segmentmittelebene von der Stirnseite der inneren Halbschale **12a** absteht, die beim zusammengesteckten Segment **2** der äußeren Halbschale **12b** zugewandt ist. Die äußere Halbschale **12b** weist einen entsprechend ausgebildeten, den Kanal **6** umfassenden Außenrand **22** auf. Die Abmessungen des Innenrandes **21** der inneren Halbschale **12a** und die Abmessungen des Außenrandes **22** der äußeren Halbschale **12b** sind dabei so aufeinander abgestimmt, daß der Innenrand **21** in den Außenrand **22** eingebracht werden kann, wobei der Außenrand **22** den Innenrand **21** von außen seitlich übergreift. Mit anderen Worten:

Die Halbschalen **12a** und **12b** sind sowohl im Bereich der Rohrabschnitte **8** und **9** als auch im Bereich des Kanals **6** aufeinander aufsteckbar ausgebildet. Eine derartige Steckverbindung ist im Rahmen eines Zusammenbaus der einzelnen Segmente **2** besonders einfach realisierbar. Außerdem können die sich überlappenden Bereiche besonders einfach abgedichtet werden.

Bei der vorliegenden, bevorzugten Ausführungsform sind der Innenrand **21** und die inneren Rohrabschnitte **16, 17** an der inneren Halbschale **12a** ausgebildet, während die äußere Halbschale **12b** den Außenrand **22** und die äußeren Rohrabschnitte **18, 19** aufweist. Durch diese Ausgestaltung ergibt sich zwischen den beiden Halbschalen **12** eine ununterbrochene Dichtungslinie, die relativ einfach abdichtbar ist.

In **Fig. 3** ist ein Ausschnitt eines einzelnen Segmentes **2** wiedergegeben, das durch Einstecken der inneren Halbschale **12a** in die äußere Halbschale **12b** gebildet ist. Zur Ausbildung der erfindungsgemäßen Steckverbindung zwischen den Halbschalen **12, (12a, 12b)** ist eine relativ geringe Überlappung bezüglich der Axialrichtung der Rohrabschnitte **16** bis **19** ausreichend. Vorzugsweise ist die Überlappung zwischen dem Innenrand **21** und dem Außenrand **22** sowie zwischen den inneren Rohrabschnitten **16, 17** und den äußeren Rohrabschnitten **18, 19** gerade so groß wie die Höhe des Kanals **6**. **Fig. 3** zeigt eine besondere Ausführungsform der Segmente **2**, bei der die Rohrabschnitte **8** und **9** im Bereich des Schlitzes **20** tangential in die den Kanal **6** enthaltenden Bereiche des Segmentes **2** übergehen.

Da die Rohrabschnitte **16** bis **19** zylindrisch ausgebildet sind, können entsprechend **Fig. 4** bei zwei benachbarten Segmenten **2** die inneren Rohrabschnitte **16, 17** des einen Segmentes **2** (entsprechend **Fig. 4** des rechten Segmentes **2**) in die äußeren Rohrabschnitte **18, 19** des benachbarten Segmentes **2** eingesteckt werden. Über diese Steckverbindung sind die Segmente **2** besonders rasch zum erfindungsgemäßen Wärmetauscher aneinander anschließbar. Darüber hinaus können die sich dabei ausbildenden Überlappungsbereiche auch hier besonders einfach abgedichtet werden.

Die Strömung des ersten Fluids kann beispielsweise entsprechend den Pfeilen **23** verlaufen, d. h. das erste Fluid strömt durch den nicht dargestellten Einlaßanschluß in den

Wärmetauscher **1** ein. Im Einlaßsammelrohr **3** verteilt sich das erste Fluid auf die aufeinanderfolgenden Kanaleinlaßöffnungen **5** und tritt parallel in die Kanäle **6** ein. Da zwischen den Kanälen **6** enthaltenden Abschnitte der Segmente **2** der äußere Durchströmungsweg ausgebildet ist, in dem das zweite Fluid entsprechend den Pfeilen **10** die Kühlrippen **11** durchdringt, findet im Bereich der Kanäle **6** der Wärmeübergang zwischen dem ersten Fluid und dem zweiten Fluid statt. Beispielsweise wird dabei eine im inneren Durchströmungsweg strömende heiße Flüssigkeit gekühlt, während eine im äußeren Durchströmungsweg den Wärmetauscher **1** durchdringende Luftströmung erwärmt wird.

Nach dem Wärmeaustausch tritt das erste Fluid durch die Kanalauslaßöffnungen **7** parallel in das Auslaßsammelrohr **4** ein und wird darin dem nicht dargestellten Auslaßanschluß zugeführt. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 sind dabei der Einlaßanschluß und der Auslaßanschluß auf der selben Seite des Wärmetauschers **1** angeordnet. Die Anschlüsse können bei einer anderen Ausführungsform ebenso an entgegengesetzten Seiten angeordnet sein.

Beim jeweils äußersten Segment **2** des Wärmetauschers **1** ist an den jeweiligen Rohrabschnitt **16–19** entweder einer der Anschlüsse (Einlaß- bzw. Auslaßanschluß) oder ein das jeweilige axiale Ende des jeweiligen Sammelrohrs **3, 4** dicht verschließender Deckel angebracht, vorzugsweise wieder durch eine Steckverbindung.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b> Wärmetauscher	30
<b>2</b> Segment	
<b>3</b> Einlaßsammelrohr	
<b>4</b> Auslaßsammelrohr	
<b>5</b> Kanaleinlaßöffnung	
<b>6</b> Kanal	35
<b>7</b> Kanalauslaßöffnung	
<b>8</b> Einlaßrohrabschnitt	
<b>9</b> Auslaßrohrabschnitt	
<b>10</b> Strömungsrichtung des äußeren Durchströmungsweges	
<b>11</b> Kühlrippe	40
<b>12</b> Halbschale	
<b>12a</b> innere Halbschale	
<b>12b</b> äußere Halbschale	
<b>13</b> gerader Kanalabschnitt	
<b>14</b> gerader Kanalabschnitt	45
<b>15</b> U-förmiger Kanalabschnitt	
<b>16</b> innerer Einlaßrohrabschnitt	
<b>17</b> innerer Auslaßrohrabschnitt	
<b>18</b> äußerer Einlaßrohrabschnitt	
<b>19</b> äußerer Auslaßrohrabschnitt	50
<b>20</b> Schlitz	
<b>21</b> Innenrand	
<b>22</b> Außenrand	
<b>23</b> Strömungsrichtung des inneren Durchströmungsweges	55

#### Patentansprüche

1. Wärmetauscher, insbesondere Heizkörper, mit einem inneren Durchströmungsweg für ein erstes Fluid, z. B. warme Flüssigkeit, mit einem äußeren Durchströmungsweg für ein zweites Fluid, z. B. zu erwärmende Luft, und mit folgenden Merkmalen:

- der Wärmetauscher (**1**) weist mehrere plattenförmige Segmente (**2**) auf,
- jedes Segment (**2**) enthält einen in einer Segmentmittelebene verlaufenden Kanal (**6**), der einen Ende eine Kanaleinlaßöffnung (**5**) und anderen Ende eine Kanalauslaßöffnung (**6**) aufweist,

– jedes Segment (**2**) weist außerdem einen Einlaßrohrabschnitt (**8**), in den die Kanaleinlaßöffnung (**5**) mündet, und einen Auslaßrohrabschnitt (**9**) auf, in den die Kanalauslaßöffnung (**7**) mündet,

– die Kanäle (**6**) der Segmente (**2**) sind über ihre Rohrabschnitte (**8, 9**) kommunizierend miteinander verbunden und bilden den inneren Durchströmungsweg,

– die Segmente (**2**) sind nebeneinander angeordnet und bilden zwischen sich den äußeren Durchströmungsweg aus, wobei die Segmentmittelebenen der Segmente (**2**) parallel zueinander verlaufen,

– jedes Segment (**2**) ist aus zwei Halbschalen (**12**) gebildet, die zwischen sich den jeweiligen Kanal (**6**) ausbilden, die Rohrabschnitte (**8, 9**) aufweisen und an parallel zur Segmentmittelebene verlaufenden Stirnseiten aneinander befestigt sind,

**gekennzeichnet durch** folgende Merkmale:

– die beiden Halbschalen (**12**) eines jeden Segmentes (**2**) bilden eine innere Halbschale (**12a**) mit einem inneren Einlaßrohrabschnitt (**16**) und einem inneren Auslaßrohrabschnitt (**17**) sowie eine äußere Halbschale (**12b**) mit einem äußeren Einlaßrohrabschnitt (**18**) und einem äußeren Auslaßrohrabschnitt (**19**),

– die Abmessungen der äußeren Rohrabschnitte (**18, 19**) sind mit den Abmessungen der inneren Rohrabschnitte (**16, 17**) abgestimmt, derart, daß zum einen zur Ausbildung eines der Segmente (**2**) die inneren Rohrabschnitte (**16, 17**) der inneren Halbschale (**12a**) in die äußeren Rohrabschnitte (**18, 19**) der äußeren Halbschale (**12b**) einsteckbar sind und zum anderen zur Ausbildung des Wärmetauschers (**1**) bei benachbarten Segmenten (**2**) die inneren Rohrabschnitte (**16, 17**) des einen Segmentes (**2**) in die äußeren Rohrabschnitte (**18, 19**) des anderen Segmentes (**2**) einsteckbar sind,

– die ineinandergesteckten inneren und äußeren Einlaßrohrabschnitte (**16, 18**) der nebeneinander angeordneten Segmente (**2**) bilden ein Einlaßsammelrohr (**3**), in das die Kanaleinlaßöffnungen (**5**) aller Segmente (**2**) einmünden,

– die ineinandergesteckten inneren und äußeren Auslaßrohrabschnitte (**17, 19**) der nebeneinander angeordneten Segmente (**2**) bilden ein Auslaßsammelrohr (**4**), in das die Kanalauslaßöffnungen (**7**) aller Segmente (**2**) einmünden.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Halbschalen (**12a, 12b**) einen senkrecht von der Segmentmittelebene abstehenden Rand (**21, 22**) aufweist, der den Kanal (**6**) seitlich begrenzt.

3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Halbschalen (**12a**) einen senkrecht von der Segmentmittelebene abstehenden Innenrand (**21**) aufweist, der den Kanal (**6**) seitlich begrenzt, und daß die andere Halbschale (**12b**) einen senkrecht von der Segmentmittelebene abstehenden Außenrand (**22**) aufweist, der zur Ausbildung des Segmentes (**2**) den Innenrand (**21**) seitlich übergreift.

4. Wärmetauscher nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die innere Halbschale (**12a**) den Innenrand (**21**) und die äußere Halbschale (**12b**) den Außenrand (**22**) aufweist.

5. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (**6**) des Seg-

menten (2) zwei parallel zueinander in der Segmentmittelebene verlaufende gerade Kanalabschnitte (13, 14) aufweist, die einerseits über einen U-förmigen Kanalabschnitt (15) miteinander verbunden sind und von denen andererseits der eine gerade Kanalabschnitt (13) 5 die Kanaleinlaßöffnung (5) und der andere gerade Kanalabschnitt (14) die Kanalauslaßöffnung (7) aufweist, wobei die zwei geraden Kanalabschnitte (13, 14) der nebeneinander angeordneten Segmente (2) bezüglich des äußeren Durchströmungsweges jeweils hintereinander 10 angeordnet sind.

6. Wärmetauscher nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Segment (2) einen Schlitz (20) aufweist, der die beiden geraden Kanalabschnitte (13, 14) 15 des Segmentes (2) voneinander beabstandet.

7. Wärmetauscher nach Anspruch 6 und einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Rand, insbesondere der Innenrand (21) und der Außenrand (22), auch im Bereich des Schlitzes (20) ausgebildet 20 ist.

8. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Halbschalen (12a, 12b) als Tiefziehteile ausgebildet sind.

9. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Halbschalen (12a, 12b) zur Ausbildung der Segmente (2) und des Wärmetauschers (1) mit Lot beschichtet sind. 25

10. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Segmenten (2) Kühlrippen (11) im äußeren Durchströmungsweg 30 angeordnet sind.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

35

40

45

50

55

60

65

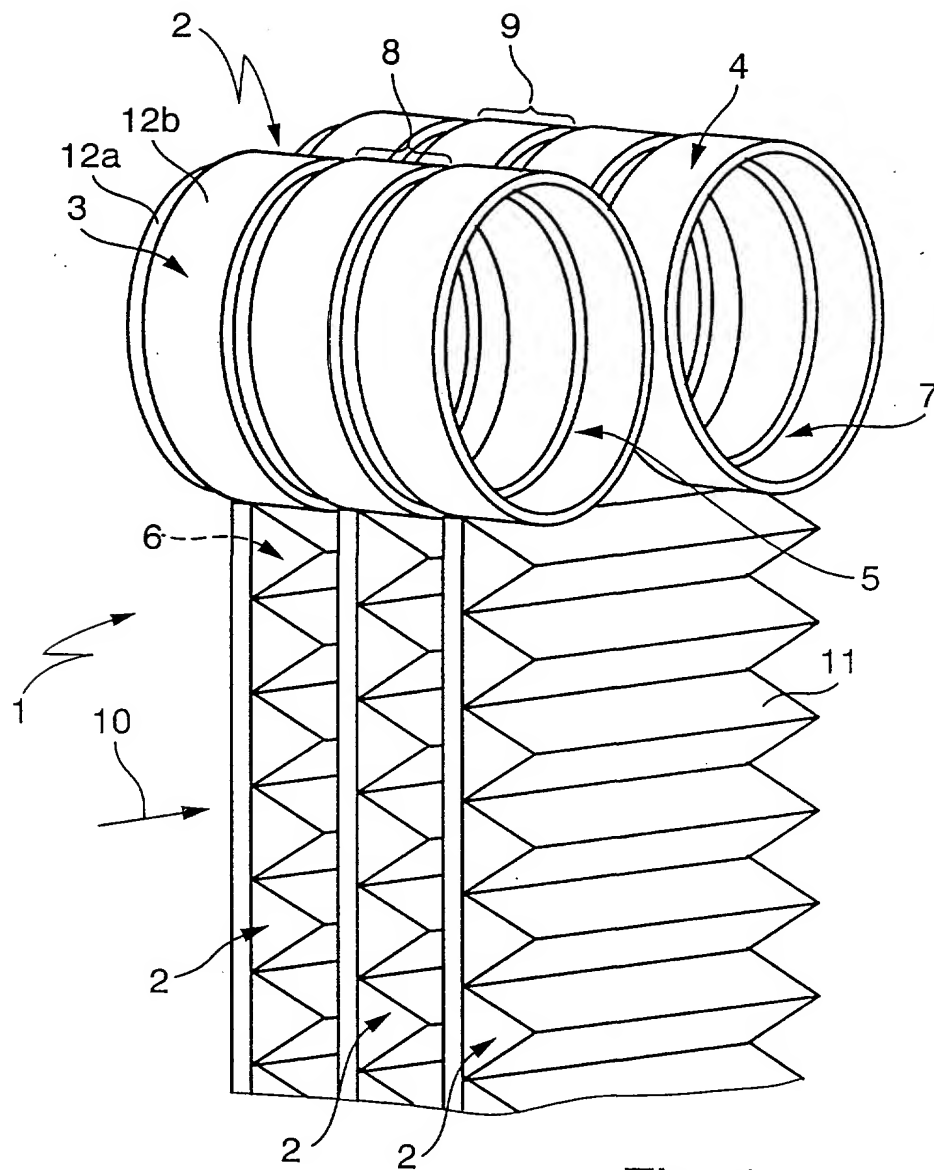


Fig. 1

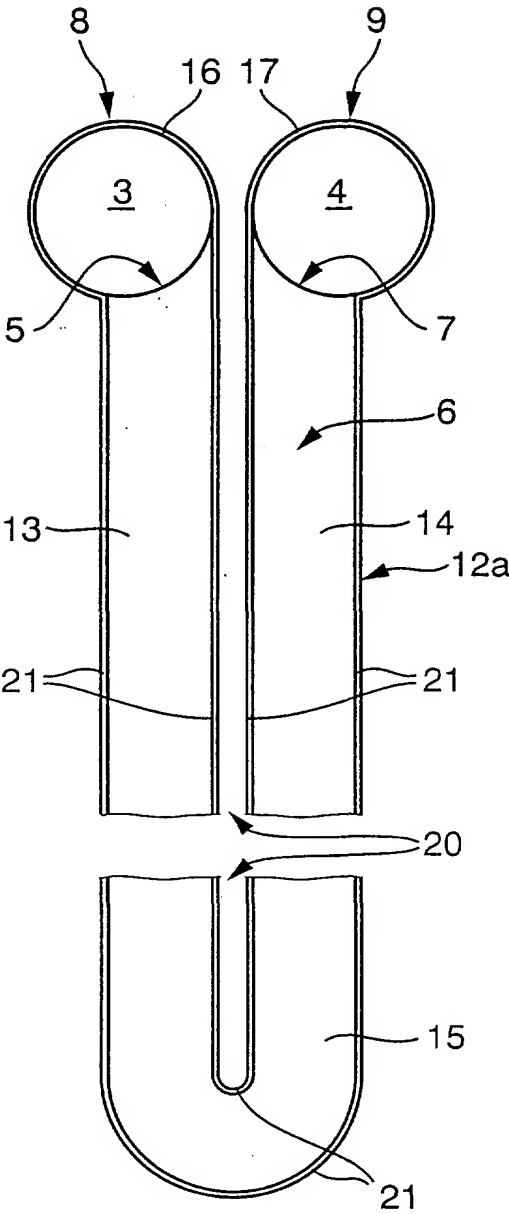


Fig. 2a

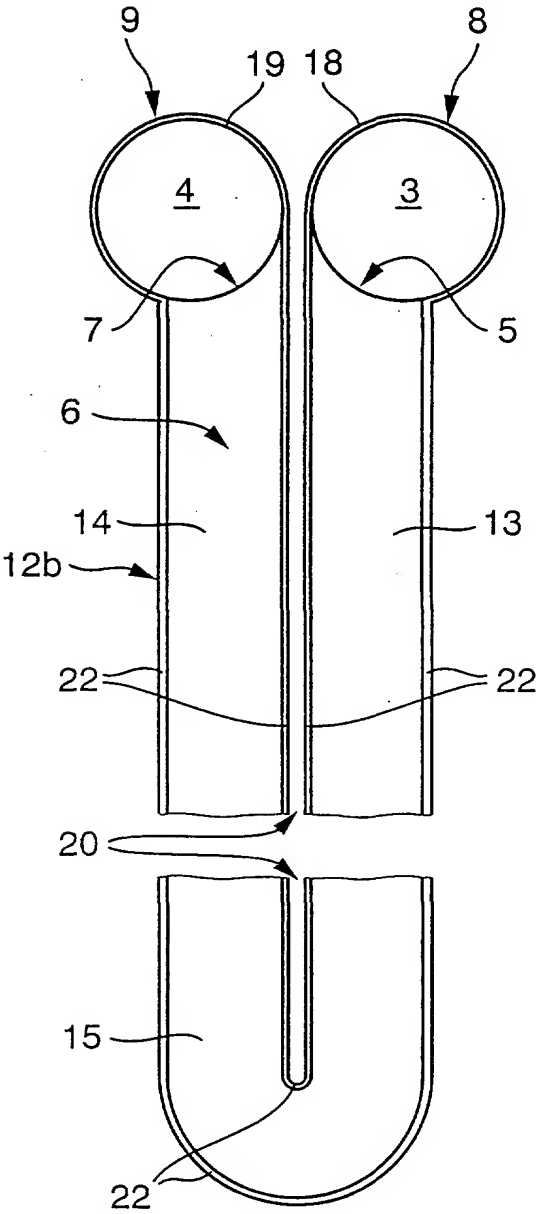


Fig. 2b

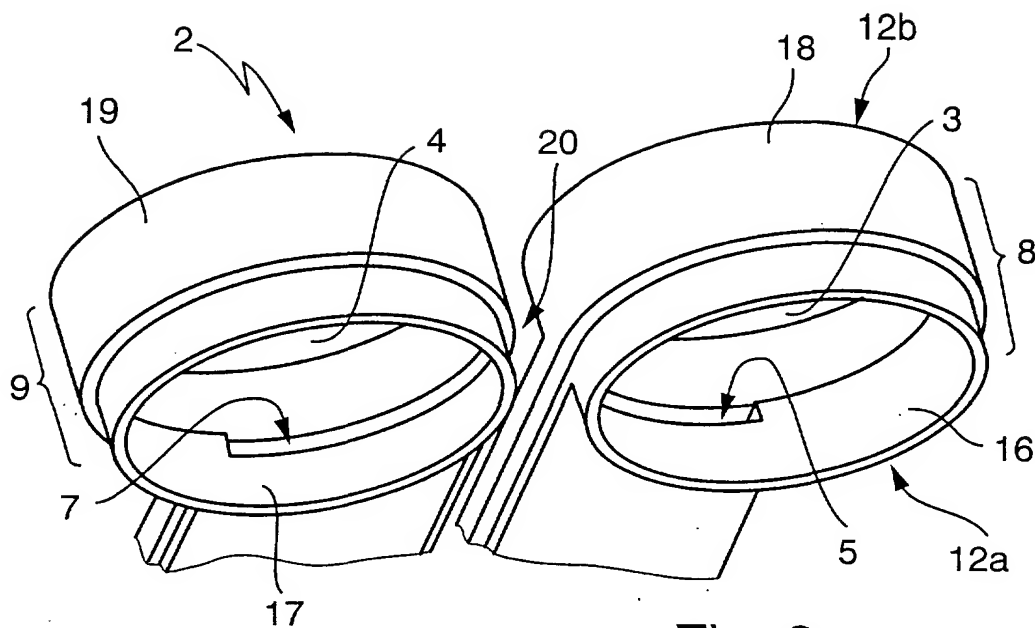


Fig. 3

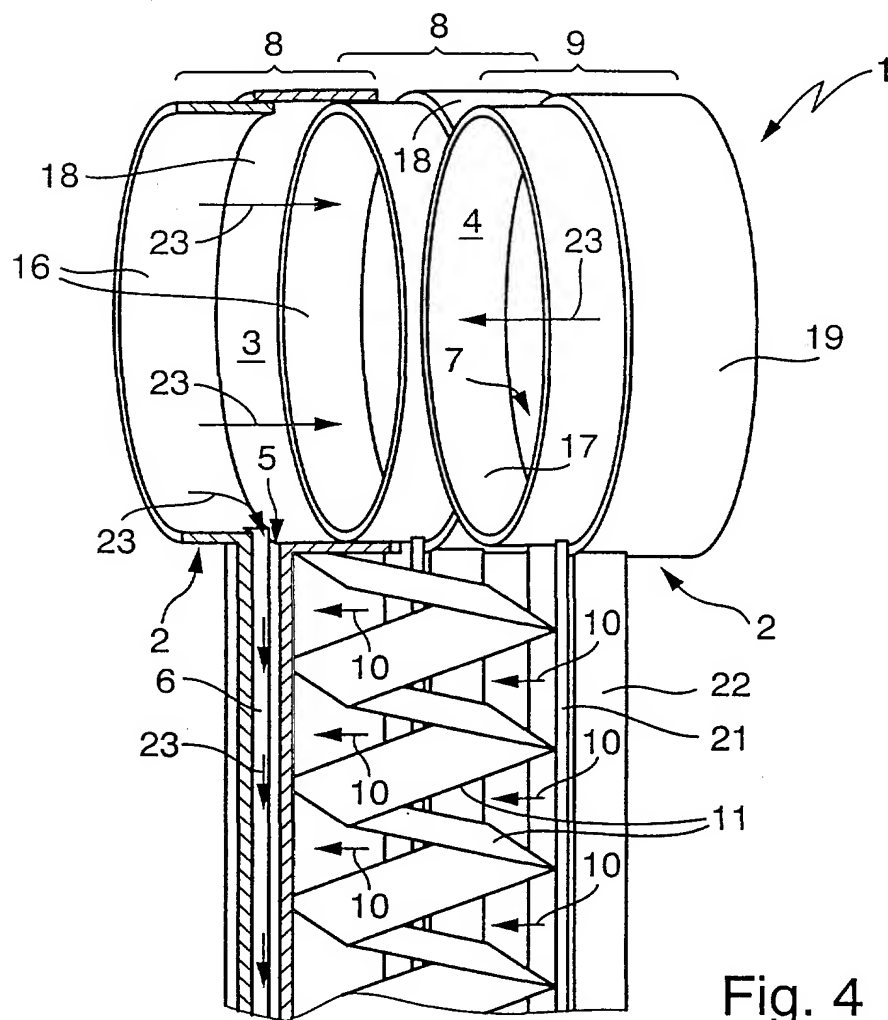


Fig. 4



**PUB-NO:** DE019859756A1  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** DE 19859756 A1  
**TITLE:** Heat exchanger with modular construction has each module with duct sections the a stepped profile to clip together with similar modules to form a large heat exchanger  
**PUBN-DATE:** July 20, 2000

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
AUCHTER, HOLGER	DE

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
BEHR GMBH & CO	DE

**APPL-NO:** DE19859756  
**APPL-DATE:** December 23, 1998

**PRIORITY-DATA:** DE19859756A (December 23, 1998)

**INT-CL (IPC):** F28F009/02 , F28D001/02

**EUR-CL (EPC):** F28D001/03 , F28F009/02

**ABSTRACT:**

CHG DATE=20010202 STATUS=O>A heat exchanger with a modular construction had plate shaped elements with an inner duct for fluid and with short tube sections connected to the input and output ducts. Two plate shaped elements are linked at the bottom ends to for U-shaped ducts for the heating/coolant fluid. The tube sections of each module have a stepped profile to link to similar profiles of adjacent modules to build up the heat exchanger. The tubular sections assemble into the input and output supply ducts for the heat exchanger.